

PAT-NO: JP404204333A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04204333 A  
TITLE: INFRARED DETECTOR  
PUBN-DATE: July 24, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SOGO, NORIO	
MORITA, SHINICHI	
NISHIDA, YOSHIHIKO	
NAKAMURA, KUNIO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TECH RES & DEV INST OF JAPAN DEF AGENCY	N/A
KAWASAKI HEAVY IND LTD	N/A
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02338319

APPL-DATE: November 30, 1990

INT-CL (IPC): G01J001/04 , G01J001/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To readily correct the variation of an infrared detecting element due to deformation of a vibration resistant support by arranging a light emitting diode opposed to an array light sensor provided on the same plane as a pyroelectric infrared detecting element.

CONSTITUTION: An infrared detector case 5 in which a pyroelectric infrared detecting element 1 is provided is placed on a structure 6 via a vibration resistant support 4, an array light sensor 2 is fixed to part of the case 5 so that it can have the same movement with the

element 1, in addition a light emitting diode 3 is arranged in part of the structure 6 in opposition to the sensor 2, and a micro-lens is annexed in front of the diode 3 so that a micro-spot of about  $50\mu\text{m}\phi$ ; can develop on the light receiving plane of the sensor 2. In this way, the variation of the relative position of the element 1 to an infrared gathering system 7 can be detected with a space resolution of  $50\mu\text{m}$  at about  $\pm 1.6\text{mm}$  in maximum in the vertical and lateral directions. Then, a positional variation on two coordinates specifying the position of the detector on the plane normal to a light axis of the gathering system 7 is converted into the variation of a viewing azimuth depending on the position of a light spot on the sensor 2 for correction.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-204333

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月24日

G 01 J 1/04  
1/02Z 9014-2G  
H 9014-2G

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全5頁)

⑮ 発明の名称 赤外検知装置

⑯ 特 願 平2-338319

⑰ 出 願 平2(1990)11月30日

⑱ 発 明 者 十 河 憲 夫 東京都世田谷区赤堤2丁目44番12号  
 ⑱ 発 明 者 森 田 信 一 神奈川県横須賀市汐入町4番28号  
 ⑱ 発 明 者 西 田 芳 彦 岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内  
 ⑱ 発 明 者 中 村 邦 雄 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社社内  
 ⑲ 出 願 人 防衛庁技術研究本部長 東京都世田谷区池尻1丁目2番24号  
 ⑲ 出 願 人 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号  
 ⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 小 鍛 治 明 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

赤外検知装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 焦電形赤外検知器と、前記焦電形赤外検知器に入射赤外光を集光させる赤外集光系と、前記焦電形赤外検知器と同一面上に配されたアレイ光センサと、前記焦電形赤外検知器とアレイ光センサと防振支持体を介して支持する支持構体と、前記アレイ光センサに対向して前記支持構体に設けられた光源とを具備したことを特徴とする赤外検知装置。
- (2) 光源からの光を一定の周波数で強度変調した請求項1記載の赤外検知装置。
- (3) 光源がレーザ光源である請求項1記載の赤外検知装置。
- (4) レーザ光源が半導体レーザである請求項3記載の赤外検知装置。
- (5) 光源が発光ダイオードと集光系より成る請求項記載の赤外検知装置。

- (6) 焦電形赤外検知器と、前記焦電形赤外検知器に入射赤外光を集光させる赤外集光系と、前記焦電形赤外検知器および赤外集光系を支持する支持構体と、前記支持構体を防振支持体を介して支持する基盤と、前記支持構体に設けられた反射ミラーと、前記反射ミラーに対向して前記基盤の一面に配された光源およびアレイ光センサとを具備したことを特徴とする赤外検知装置。
- (7) 光源からの光を一定の周波数で強度変調した請求項6記載の赤外検知装置。
- (8) 光源がレーザ光源である請求項6記載の赤外検知装置。
- (9) レーザ光源が半導体レーザである請求項8記載の赤外検知装置。
- (10) 光源が発光ダイオードと集光系より成る請求項6記載の赤外検知装置。
- (11) 焦電形赤外検知器と、前記焦電形赤外検知器に入射赤外光を集光させる赤外集光系と、前記焦電形赤外検知器と同一面上に配されたアレイ状の第1の光センサと、前記焦電形赤外検知器

と第1の光センサを第1の防震支持体を介して支持する支持構体と、前記第1の光センサに対向して前記支持構体に設けられた第1の光源と、前記支持構体を第2の防震支持体を介して支持する基盤と、前記支持構体に設けられた反射ミラーと、前記反射ミラーに対向して前記基盤の一面に配された第2の光源およびアレイ状の第2の光センサとを具備したことを特徴とする赤外検知装置。

(四) 第1および第2の光源からの光を一定の周波数で強度変調した請求項1記載の赤外検知装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は赤外計測に使用される焦電形の赤外検知装置に関するもので、特に誘導弾等において用いられる高温源検知・追跡誘導での利用に好適な赤外検知装置に関するものである。

#### 従来の技術

焦電形の赤外検知器は、焦電素子に赤外線が入

配のような防震対策をほどこした場合、第1の方法では、赤外集光系と焦電形赤外検知素子との相対的位置関係が、防震支持部4の変形によって変動し、焦電形赤外検知素子1の視野方位が変動することになる。また、第2の方法の場合、装置全体の傾きが視野方位に関係し、防震支持部4の変形の影響を避けることができない。

このように、防震支持部4の変形により、計測すべき高温部の位置のデータが変動することになるので、これを解決する必要がある。防震支持部4の材質を吟味して、温度変化による変形の少ない材質を採用する等の配慮は大切であるが、本来の目的から言えば取付面の振動あるいは衝撃を吸収して、焦電形赤外検知素子に動きを伝えない動きをするためのものなので、加振時にはかならず、防震支持部4が変形しているわけであり、根本的解決にならない。そこで、このような視野方位の変動は抑えることができないわけで、むしろ問題は、そのような誤差要因をいかにして、補正するかにある。

射すると、それを熱吸収してわずかの素子温度上昇が起り、その温度変化により表面電荷が発生し、それを電気信号として出力するようになっている。このような現象を焦電効果というが、この焦電効果を有する素子は、同時に圧電効果も持つ。従って、振動・衝撃を受けると表面電荷が発生し、いわゆる圧電雑音を発生する。これを防止するために、第4図に示すように、焦電形赤外検知素子1を設けた赤外検知器ケース5を防震支持部4を介して構体6に設置し、外部からの振動・衝撃を防いで圧電雑音の発生を抑える方法がとられている。7は赤外集光系である。また、第2の方法として、第5図に示すように、焦電形赤外検知素子1と赤外集光系7を構体6に組合せた装置全体を防震支持部4を介して基盤8に設置し、圧電雑音を抑える方法もある。

#### 発明が解決しようとする課題

ところが、本装置は焦電形赤外検知素子と赤外集光系を組合せて赤外放射源の分布を計測し、高温部の位置を測定できる機能を有しているが、上

本発明は、上記課題を解決するもので、赤外検知素子の視野が防震支持部の変形によって変動しても、その変動値を即座に補正できる焦電形の赤外検知装置を提供することを目的とするものである。

#### 課題を解決するための手段

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明においては、焦電形赤外検知器とアレイ光センサを同一面上に配して防震支持体を介して支持構体に配し、赤外集光系を焦電形赤外検知器と、光源をアレイ光センサと各々対向させて配したものである。

請求項2の発明は請求項1の発明における光源からの光を一定の周波数で強度変調するものである。

請求項3および4の発明は請求項1の発明における光源をレーザ光源としたものである。

請求項5の発明は請求項1の発明における光源を発光ダイオードおよび集光系で構成したものである。

請求項6の発明は焦電形赤外検知器と赤外集光系とを支持構体に支持して防震支持部を介して基盤に固定し、支持構体に反射ミラーを設けてこれと対向する基盤面に光源およびアレイ光センサを設けたものである。

請求項7の発明は請求項6の発明における光源からの光を一定の周波数で強度変調するものである。

請求項8および9の発明は請求項6の発明における光源をレーザ光源としたものである。

請求項10の発明は請求項6の発明における光源を発光ダイオードおよび集光系で構成したものである。

請求項11の発明は請求項1の発明と請求項6の発明を組合せて防震支持系を2系統としたものである。

請求項12の発明は請求項11の発明における各光源からの光を各々一定の周波数で強度変調するものである。

#### 作 用

光源および基盤に設けた方位基準となる光源からの各光をアレイ光センサで検出し、補正するものである。

#### 実施例

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。第1図において、1は焦電形赤外検知素子で、0.1mmピッチの128×128素子アレイである。赤外集光系7は、焦点距離50mmのゲルマニウムレンズで、10μmの赤外波長を中心にして、反射防止膜がコーティングされている。焦電形赤外検知素子1は、赤外検知器ケース5に設置され、この赤外検知器ケース5が防震支持部4を介して構体6に設置されている。赤外検知器ケース5の一部にアレイ光センサ2を固定し、焦電形赤外検知素子1と同一の動きになるようにする。

アレイ光センサ2は25μmピッチで、128×128素子である。一方、構体6の一部に発光ダイオード3を設置し、アレイ光センサ2の受光面上で50μm径の微小スポットになるよう発光ダイ

オード3の前に微小レンズを設置する。請求項1の発明は、焦電形赤外検知器と赤外集光系の相対位置の変動に対しては、赤外集光系光軸に垂直な面上での焦電形赤外検知器位置を規定する2座標での位置の変動をアレイ光センサ上での光点の位置により視野方位の変動量に換算して補正するものである。

請求項2、7および12の発明は光源からの光を一定周波数で強度変調し、その周波数成分を中心に信号処理することによりS/Nを向上させる。

請求項3乃至5、8乃至10の発明においては、光源を特定のものにすることにより空間分解能の高い変動検出を可能とする。

請求項6の発明は、赤外検知装置全体の方位変動に対して基盤に配置された基準光源からの基準光を反射ミラーで反射し、赤外検知装置全体の方位の変動を反射基準光の方位変動としてアレイ光センサで計測して補正するものである。

請求項11の発明は焦電形赤外検知器と赤外集光系の相対位置の変動および赤外検知装置全体の変動の各々を支持構体に設けた位置基準からなる

オード3の前に微小レンズを設置する。

これにより、赤外集光系7に対する焦電形赤外検知素子1の相対的位置の変動を検出することができる。変位量は最大±1.6mm、上下、左右について検出でき、空間分解能は50μmである。これは、焦電形赤外検知素子1の空間分解能100μmより十分良く、補正によって空間分解能が劣化することはない。この実施例では、例えば、Δδmm変動すると、次式により、方位変動量Δα(度)を計算でき、この角度値で補正することもできる。

$$\Delta \alpha = \tan^{-1} (\Delta \delta / 50) \quad \dots\dots\dots (1)$$

この実施例において、発光ダイオードの代わりに、気体レーザや半導体レーザなどのレーザ光源を用いることもできる。また、どちらの場合も、発光を一定周波数で変調し、その周波数成分を中心に信号処理することで、S/Nを向上させることも可能である。

次に、第2図を参照しながら本発明の第2実施例について説明する。本実施例の説明においては、第1実施例と異なる部分について説明する。第2

図は、第2実施例の焦電形赤外検知装置の構成を示す側面図である。

第1実施例と異なる点は、防震支持部4に赤外集光系7も含めた組立品として設置し、焦電形赤外検知素子1と赤外集光系7との相対的位置関係は変動しないようにしたことである。この場合、組立品全体の傾きが視野方位に影響を与えるので、構体6に、第2図に示す通り反射ミラー9を設置し、このミラー面の傾きで角度変動を計測する。具体的には、防震支持部4を保持している基盤8にレーザ光源3'とアレイ光センサ2を設置して、反射ミラー9からの反射光をアレイ光センサ2で受け、検出位置のずれ $\Delta l$ から反射ミラー9の傾き変動 $\Delta \alpha$ を算出することになる。この実施例の場合、反射ミラー9とアレイ光センサ2間の距離dは

$$\Delta \alpha = \frac{1}{2} \tan^{-1} (\Delta l / d) \quad \dots\dots\dots (2)$$

なる関係式が成り立つ。

従って、dが長いと角度分解能が良くなるが、装置の大きさも考慮して通常は、赤外集光系7の

となり、かなり微細な発光源が必要で困難な設計となる。

そこで、集光系を光源と反射ミラー9間で、可能なかぎり反射ミラー9に近づけることが必要である。但し、反射ミラー9から反射されて、アレイ光センサ2へ向う反射光が、集光系でけられないよう、ある程度、入射光と反射ミラー9とが垂直から傾いていることが必要になる。

集光系の位置を光源と反射ミラーの中央点に設置すれば

$$D_s = 0.1 \text{ mm} \times \frac{2.5 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm}} \div 0.03 \text{ mm}$$

となり、実現容易になる。

次に、第3の実施例として、第1の実施例と第2の実施例を組み合わせた焦電形赤外検知装置を実施した。第3図にその構成を示す。第1図と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。第1図に示した構成における構体6を防震支持部4'を介して基盤8に取付ける。基盤8の構体6との対向面にはアレイ光センサ2'およびレーザ光源3'が形成され、構体6に設けられた反射ミラー

焦点距離相当にする。本実施例では50mmとした。

また、この実施例において、レーザ光源3'を半導体レーザあるいは集光系付の発光ダイオードにし、発光を一定周波数で強度変調し、その周波数成分を中心に信号処理することでS/Nを向上させることができる。

なお、発光ダイオードを用いる場合、集光系を用いてアレイ光センサ2上のスポットを微小化するわけであるが、この第2の実施例では、(2)式から明らかなように、dがある程度長いことが必要で、上記実施例の様にd=50mmの場合、発光ダイオード直前に集光系を設置すると、アレイ光センサ2までの光路は約100mmであり、像倍率が大きく、発光ダイオードの発光源面積を極端に小さくしなければならず、実用的でない。具体例で述べると、焦電形赤外検知素子1と同じ分解能とすると、0.1mmのスポットに絞り込むことが必要で、発光ダイオードと集光系間が、通常設計より長めにして10mmとしても、発光源の直径D<sub>s</sub>は

$$D_s = 0.1 \text{ mm} \times \frac{10 \text{ mm}}{100 \text{ mm}} = 0.01 \text{ mm}$$

9によりレーザ光源3'からのレーザ光を反射させてアレイ光センサ2'で検知させる。

この場合、防震支持部は2重にほどこされたことになり、圧電雑音の低減効果が著しい。しかも、視野変動も、2重に補正されるので、実施例1あるいは2の場合とほぼ同等の精度で、目標高温部の位置を計測できる。

以上の各実施例において、反射、基準光の方位変動量の1/2が、赤外検知装置の方位の変動として補正されることになる。いずれの場合も、焦電形アレイ赤外検知器の位置信号に補正データとして加えられることになる。

#### 発明の効果

以上のように本発明は、構体あるいは基盤に位置あるいは方位の基準となる光源を設置し、この基準光を検出できるアレイ光センサで、赤外検知素子の位置あるいは赤外検知装置の視野方位の変動を検出し、これにより視野方位データの変動を補正し、飛躍的な精度向上を実現することができる。

また、本発明により、防震支持部が、機械的振動以外の影響、例えば、温度変化による変形を受けても、その影響を補正することができ、広くその効果を期待できる。

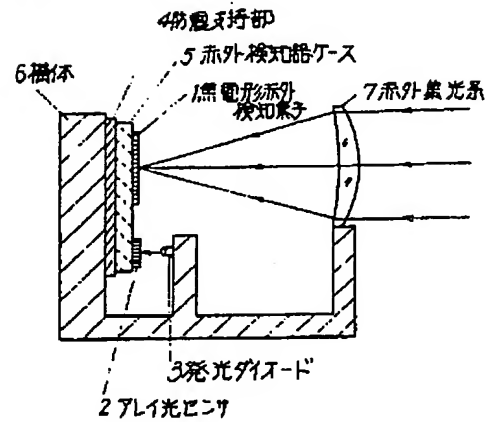
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例における焦電形赤外検知装置の側面図、第2図は本発明の第2実施例における焦電形赤外検知装置の側面図、第3図は本発明の第3実施例における焦電形赤外検知装置の側面図、第4図および第5図は各々従来の焦電形赤外検知器の側面図である。

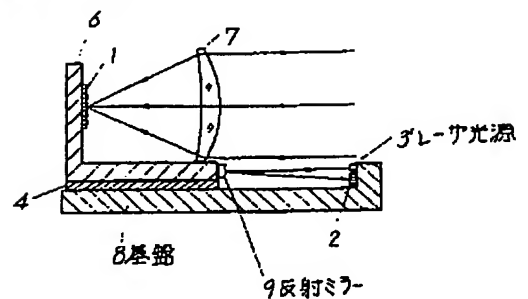
1…焦電形赤外検知素子、2、2'…アレイ光センサ、3…発光ダイオード、3'…レーザ光源、4、4'…防震支持部、5…赤外検知器ケース、6…機体、7…赤外集光系、8…基盤、9…反射ミラー。

代理人の氏名 弁理士 小 沢 治 明 ほか2名  
葉 野 露 幸 ほか4名

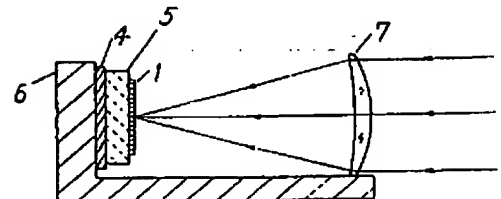
第 1 図



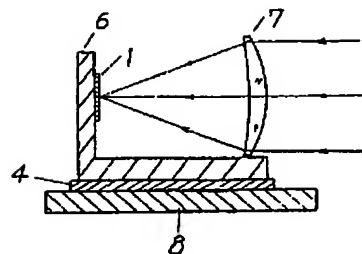
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 3 図

